



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 18 612.3

**Anmeldetag:** 24. April 2003

**Anmelder/Inhaber:** Bosch Rexroth AG, 70184 Stuttgart/DE

**Bezeichnung:** Linearführungseinrichtung

**IPC:** F 16 C 29/08

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. März 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

**Stanschus**

## Linearführungseinrichtung

### Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft eine Linearführungseinrichtung, umfassend

- eine längliche Führungsschiene mit einer oberen Fläche, von welcher wenigstens ein Durchgangsloch zur Aufnahme eines Befestigungselements zur Befestigung der Führungsschiene an einer übergeordneten Baueinheit ausgeht,
- 10 - einen auf der Führungsschiene in deren Längsrichtung verschiebbar geführten Führungswagen, und
- ein Abdeckband, welches an der oberen Fläche der Führungsschiene anbringbar ist und das wenigstens eine Durchgangsloch überdeckt.

15

Eine derartige Linearführungseinrichtung, bei welcher die Durchgangslöcher zur Aufnahme der Befestigungselemente für die Führungsschiene mittels eines Abdeckbands überdeckt sind, ist beispielsweise aus der DE 43 11 641 C1 bekannt. Gelegentlich kommt es vor, dass bei einer derartigen

20 Linearführungseinrichtung das Abdeckband in einem Zustand auf die Führungsschiene aufgebracht werden muss, in dem sich der Führungswagen bereits auf der Führungsschiene befindet. In diesem Fall kann das Abdeckband dann nicht auf die Führungsschiene aufgeklipst werden, sondern muss auf die Führungsschiene von deren Stirnseite her aufgeschoben werden. Dabei darf selbstverständlich beim Durchtritt durch den

25 vom Führungswagen überdeckten Bereich die den Führungswagen zur Führungsschiene hin abdichtende Dichtung nicht beschädigt werden. Das Abdeckband muss daher möglichst flach auf der Führungsschiene aufliegen. Es hat sich nun in der Praxis gezeigt, dass auf Grund dieses flachen

30 Aufliegens das vorauslaufende freie Ende des Abdeckbands mit den Durchgangslöchern zur Aufnahme der Befestigungselemente für die Führungsschiene in Eingriff gelangen und sich in diesen verhaken kann.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, die gattungsgemäße Linearführungseinrichtung derart weiterzubilden, dass das Abdeckband auch bei sich bereits auf der Führungsschiene befindendem Führungswagen problemlos auf die Führungsschiene aufgeschoben werden kann.

5

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Linearführungseinrichtung der eingangs genannten Art gelöst, bei welcher die Begrenzungslinie wenigstens eines der freien Enden des Abdeckbands derart ausgebildet ist, dass dann, wenn ein in Längsrichtung der Führungsschiene am weitesten vorauslaufend angeordneter Punkt des Abdeckbandes mit der Umgrenzungslinie eines Durchgangslochs in einer zur Abdeckbandebene im Wesentlichen orthogonal verlaufenden Richtung fluchtet, ein vom Punkt auf dessen von der Längsmittellinie des Abdeckbandes abgewandter Seite ausgehender Abschnitt der Begrenzungslinie vollständig außerhalb der Umgrenzungslinie des Durchgangslochs angeordnet ist.

15

Dabei wird unter der „Begrenzungslinie“ des freien Endes des Abdeckbands die die beiden Längskanten des Abdeckbands miteinander verbindende stirnseitige Randkante des Abdeckbands verstanden, und das Wort „vorauslaufend“ bezieht sich auf die Aufschieberichtung des Abdeckbands auf die Führungsschiene. Ferner sei darauf hingewiesen, dass bei der vorstehenden Betrachtung lediglich die vorauslaufende Hälfte der Umgrenzungslinie des Durchgangslochs relevant ist, da im Gegensatz zu der nachlaufenden Hälfte nur von dieser vorauslaufenden Hälfte die Gefahr einer Verhakung der Begrenzungslinie des Abdeckbands ausgeht. Zudem gilt die vorstehende Betrachtung nicht nur dann, wenn die Begrenzungslinie des Abdeckbands nur einen einzigen am weitesten vorauslaufend angeordneten Punkt aufweist, sondern auch dann, wenn mehrere solche Punkte vorhanden sind.

20

25

30

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Begrenzungslinie des freien Endes des Abdeckbands ist sichergestellt, dass diese Begrenzungslinie mit

der Umgrenzungslinie des wenigstens einen Durchgangslochs derart in Wechselwirkung tritt, dass das freie Ende des Abdeckbands sanft über das Durchgangsloch hinweg gleitet und sich nicht in diesem verhakt. Sofern der vorauslaufende Abschnitt des freien Endes des Abdeckbands überhaupt in das Durchgangsloch „eintaucht“, ist durch diesen Eingriff zudem sicher-  
5 gestellt, dass es im Zuge des Aufschiebens des Abdeckbands auf die Führungsschiene wieder aus dem Durchgangsloch herausgehoben wird.

Liegt der am weitesten vorauslaufend angeordnete Punkt auf der Längs-  
10 mittellinie und ist lediglich eine einzige Längsreihe von Durchgangslöchern vorgesehen, so verläuft die Begrenzungslinie vollständig außerhalb der Umgrenzungslinie.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Begrenzungslinie wenig-  
15 stens einen kreisbogenförmig ausgebildeten Abschnitt aufweisen, dessen Radius größer ist als der Radius der Umgrenzungslinie des wenigstens einen Durchgangslochs. Zusätzlich oder alternativ ist es jedoch ebenso möglich, dass die Begrenzungslinie wenigstens einen geradlinig verlaufenden Abschnitt aufweist. Die Begrenzungslinie kann also  
20 beispielsweise im Wesentlichen vollständig kreisbogenförmig ausgebildet oder von einer Kombination wenigstens eines geradlinig verlaufenden Abschnitts mit wenigstens einem kreisbogenförmig ausgebildeten Abschnitt gebildet oder polygonal ausgebildet sein.

Um ein möglichst flaches Aufliegen des Abdeckbands und insbesondere seines freien Endes auf der Führungsschiene ermöglichen zu können, wird in Weiterbildung der Erfindung vorgeschlagen, dass zumindest ein Teil des freien Endes des Abdeckbands relativ zu einem Hauptabschnitt des Abdeckbands zur Führungsschiene hin abgewinkelt ausgebildet ist. Dies ist  
25 insbesondere im Hinblick auf die Minimierung des Risikos einer Beschädigung der den Führungswagen zur Führungsschiene hin abdichtenden  
30

Dichtung vorteilhaft. Der Abwinkelungs-Winkel kann dabei einen Wert von zwischen etwa 5° und etwa 10° aufweisen.

Der glatte Durchtritt des Abdeckbands durch den von dem Führungswagen  
5 überdeckten Bereich der Führungsschiene kann weiter dadurch erleichtert werden, dass die Dicke zumindest eines Teils des freien Endes des Abdeckbands verglichen mit der Dicke eines Hauptabschnitts des Abdeckbands reduziert ist, vorzugsweise sich verjüngend ausgebildet ist.

10 Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert werden. Es stellt dar:

15 Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Linearführungseinrichtung, bei der ein erfindungsgemäß ausgebildetes Abdeckband zum Einsatz kommen kann;

Fig. 2 bis 6 jeweils eine Draufsicht auf eine mit einem erfindungsgemäßen Abdeckband versehene Führungsschiene;

20 Fig. 7 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäß ausgebildeten Abdeckbands; und

25 Fig. 8 eine Ansicht ähnlich Fig. 2 bis 6 zur Erläuterung eines Abdeckbands gemäß dem Stand der Technik.

30 In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Linearführungseinrichtung allgemein mit 10 bezeichnet. Sie umfasst eine Führungsschiene 12 und einen auf der Führungsschiene 12 in Richtung deren Längserstreckung L hin und her verschiebbaren Führungswagen 14. In die obere Fläche 12a der Führungsschiene 12 öffnet sich eine Mehrzahl von Durchgangslöchern 12b, die von der oberen Fläche 12a bis zur unteren Fläche 12c der Führungs-

schiene 12 durchgehen und in welche zur Befestigung der Führungsschiene 12 an einer übergeordneten Baueinheit Befestigungsschrauben 12d eingesetzt werden können. In Fig. 1 ist lediglich ein derartiges Durchgangsl Loch 12b dargestellt.

5

Um insbesondere im Hinblick auf das Überfahren der Führungsschiene 12 durch den Führungswagen 14 diesem eine glatte Oberfläche darbieten zu können, ist auf der oberen Fläche 12a der Führungsschiene 12 ein Abdeckband 20 angeordnet, welches die Durchgangslöcher 12b überdeckt.

10

Ein unbeabsichtigtes Abheben des Abdeckbands 20 von der Führungsschiene 12 wird mittels zweier umgebogener Randflansche 20a verhindert, welche in an sich bekannter Weise formschlüssig mit der Führungsschiene zusammenwirken (s. beispielsweise DE 43 11 641 C1) und die Randkanten des Abdeckbands 20 bilden.

15

Nachzutragen ist noch, dass der Führungswagen 14 zur Führungsschiene 12 hin mittels einer Dichtung 16 abgedichtet ist.

20

Wie in den Fig. 2 bis 6 dargestellt ist, ist das freie Ende 20b des Abdeckbands 20 erfindungsgemäß derart ausgebildet, dass seine die Randkanten des Abdeckbands 20 verbindende Begrenzungslinie 20b1 dann, wenn ihr am weitesten vorauslaufend angeordneter Punkt P mit der Umgrenzungslinie 12b1 des Durchgangslochs 12b in einer zur Abdeckbandebene und somit auch zur oberen Fläche 12a orthogonalen Richtung O (s. Fig. 2) fluchtet, ein vom Punkt P auf dessen von der Längsmittellinie M des Abdeckbandes 20 abgewandter Seite ausgehender Abschnitt 20b6 der Begrenzungslinie 20b1 vollständig außerhalb der Umgrenzungslinie 12b1 des Durchgangslochs 12b angeordnet ist.

25

30

In der Ausführungsform gemäß Fig. 2 wird dies beispielsweise dadurch erreicht, dass die Begrenzungslinie 12b1 des freien Endes 20b des Abdeckbands 20 im Wesentlichen vollständig kreisbogenförmig ausgebildet

ist, wobei der Radius  $R$  dieses Kreisbogens größer ist als der Radius  $r$  der Umgrenzungslinie 12b1 des Durchgangslochs 12b.

5 Nachdem bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 der Punkt  $P$  auf der Längsmittellinie  $M$  angeordnet ist und somit mit dem am weitesten vorauslaufend angeordneten Punkt  $Q$  der Umgrenzungslinie 12b1 fluchtet, verläuft die gesamte Begrenzungslinie 20b1 vollständig außerhalb der Umgrenzungslinie 12b1 des Durchgangslochs 12.

10 Wie das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 zeigt, braucht die Begrenzungslinie 120b1 des freien Endes 120b des Abdeckbands 120 aber nicht vollständig kreisbogenförmig ausgebildet zu sein. Vielmehr kann sie auch von einer Kombination wenigstens eines kreisbogenförmigen Abschnitts 120b2 und wenigstens eines geradlinigen Abschnitts 120b3 gebildet sein,  
15 solange sie sich nur bei Fluchtung der Punkte  $P$  und  $Q$  vollständig außerhalb der Umgrenzungslinie 112b1 des Durchgangslochs 112b befindet. Dabei ist wiederum der Radius  $R'$  des Kreisbogenabschnitts 120b2 größer als der Radius  $r$  der Umgrenzungslinie 112b1 des Durchgangslochs 112b.

20 Schließlich kann, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist, die Begrenzungslinie 220b1 des freien Endes 220b des Abdeckbands 220 auch aus einer Mehrzahl von geradlinigen Abschnitten 220b3 zusammengesetzt sein, d.h. einen polygonalen Verlauf nehmen, solange die vorstehende Bedingung  
25 bezüglich der Umgrenzungslinie 212b1 des Durchgangslochs 212b bei Fluchtung der Punkte  $P$  und  $Q$  erfüllt ist.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 weist das Abdeckband 320 zwei am weitesten vorauslaufend angeordnete Punkte  $P$  auf. Für jeden dieser  
30 beiden Punkte  $P$  gilt aber, dass ein vom Punkt  $P$  auf dessen von der Längsmittellinie  $M$  des Abdeckbands 320 abgewandter Seite ausgehender

Abschnitt 320B6 der Begrenzungslinie 320B1 vollständig außerhalb der Umgrenzungslinie 312B1 des Durchgangslochs 312B angeordnet ist.

Die Erkenntnis, dass bei Beachtung der erfindungsgemäßen Lehre auch bei  
5 Vorhandensein einer Mehrzahl von am weitesten vorauslaufender Punkte P  
ein Verhaken des Abdeckbands in dem Durchgangsloch vermieden werden  
kann, kann auch auf eine unendliche Anzahl am weitesten vorauslaufender  
Punkte P verallgemeinert werden, wie sie beispielsweise bei der  
Ausführungsform gemäß Fig. 4 vorhanden ist, bei welcher die  
10 Begrenzungslinie 220B1 des Abdeckbands 220 einen orthogonal zur  
Längsmittellinie M des Abdeckbands 220 verlaufenden Abschnitt 220B7  
aufweist. Jeder Punkt dieses Abschnitts 220B7 ist ein am weitesten  
vorauslaufend angeordneter Punkt P des Abdeckbands 220, und für jeden  
dieser Punkte gilt die erfindungsgemäße Bedingung, dass dann, wenn er  
15 mit der Umgrenzungslinie 220B1 des Durchgangslochs 212B fluchtet, ein  
von diesem betrachteten Punkt P auf dessen von der Längsmittellinie M  
abgewandter Seite ausgehender Abschnitt 220B6 der Begrenzungslinie  
220B1 vollständig außerhalb der Umgrenzungslinie 212B1 des  
Durchgangslochs 212B angeordnet ist.

20 Die Ausführungsform gemäß Fig. 6 unterscheidet sich von der  
Ausführungsform gemäß Fig. 5 lediglich dadurch, dass zwei in  
Längsrichtung L nebeneinander angeordnete Reihen von  
Durchgangslöchern 412B vorgesehen sind. Auch in diesem Fall kann das  
25 Abdeckband 420 bei Beachtung der erfindungsgemäßen Lehre so  
ausgebildet sein, dass nicht die Gefahr des Verhakens des Abdeckbands  
420 in den Durchgangslöchern 412B besteht. Ansonsten sei hiermit auf die  
Beschreibung der Ausführungsform gemäß Fig. 5 verwiesen.

30 Bei Vergleich der erfindungsgemäßen Abdeckbänder 20, ..., 420 gemäß  
Fig. 2 bis 6 mit dem in Fig. 8 dargestellten Abdeckband 920 des Standes  
der Technik wird der technische Effekt der erfindungsgemäßen Lehre



besonders deutlich. Bei Fluchtung des Punkts P mit der Umgrenzungslinie 912b1 verläuft dort die Begrenzungslinie 920b1 des freien Endes 910b des Abdeckbands 920 vom Punkt P ausgehend nämlich teilweise innerhalb der Umgrenzungslinie 912b1 des Durchgangslochs 912b. Hierdurch ist das  
5 freie Ende 920b des Abdeckbands 920 so spitz ausgebildet, dass es sich leicht in dem Durchgangsloch 912b verhaken kann.

Da das freie Ende 20b des Abdeckbands 20 auf Grund der erfindungsgemäßen Ausbildung die Umgrenzungslinie 20b1 beim Aufschieben des  
10 Abdeckbands 20 auf die Führungsschiene 12 sanft über deren Durchgangslöcher 12b hinweggleitet, ist es, wie in Fig. 7 dargestellt, erfindungsgemäß möglich, zumindest einen Abschnitt 20b4 dieses freien Endes 20b verglichen mit dem Hauptabschnitt 20e des Abdeckbandes zur Führungsschiene 12 hin abgewinkelt auszubilden. Dabei kann der Abwinkelungs-  
15 Winkel  $\alpha$  einen Wert von zwischen etwa  $5^\circ$  und etwa  $10^\circ$  aufweisen. Durch diese Abwinkelung wird das freie Ende 20b des Abdeckbands 20 und insbesondere dessen abgewinkelter Abschnitt 20b4 gegen die Oberfläche 12a der Führungsschiene 12 angedrückt und untergreift so bei  
20 Eintritt in den vom Führungswagen 14 überdeckten Bereich der Führungsschiene 12 die Dichtung 16, ohne dass die Gefahr einer Beschädigung dieser Dichtung 16 besteht.

Dieses im Wesentlichen wechselwirkungsfreie Untergreifen der Dichtung 16 wird in dem in Fig. 7 dargestellten Ausführungsbeispiel dadurch weiter  
25 begünstigt, dass der abgewinkelte Abschnitt 20b4 des freien Endes 20b des Abdeckbands 20 zumindest teilweise sich zum vorauslaufendsten Punkt P hin verjüngend ausgebildet ist, wie dies in Fig. 7 bei 20b5 dargestellt ist.

## Ansprüche

1. Linearführungseinrichtung (10), umfassend

- 5           - eine längliche Führungsschiene (12) mit einer oberen Fläche (12a), von welcher wenigstens ein Durchgangsloch (12b) zur Aufnahme eines Befestigungselements (12d) zur Befestigung der Führungsschiene (12) an einer übergeordneten Baueinheit ausgeht,
- 10           - einen auf der Führungsschiene (12) in deren Längsrichtung (L) verschiebbar geführten Führungswagen (14), und
- ein Abdeckband (20), welches an der oberen Fläche (12a) der Führungsschiene (12) anbringbar ist und das wenigstens eine Durchgangsloch (12c) überdeckt,

15           **dadurch gekennzeichnet**, dass die Begrenzungslinie (20b1) wenigstens eines der freien Enden (20b) des Abdeckbands (20) derart ausgebildet ist, dass dann, wenn ein in Längsrichtung (L) der Führungsschiene (12) am weitesten vorauslaufend angeordneter Punkt (P) des Abdeckbandes (20) mit der Umgrenzungslinie (20b1) eines Durchgangslochs (12b) in einer zur Abdeckbandebene (E) im Wesentlichen orthogonal verlaufenden Richtung (O) fluchtet, ein vom Punkt (P) auf dessen von der Längsmittellinie (M) des Abdeckbandes (20) abgewandter Seite ausgehender Abschnitt (20b6) der Begrenzungslinie (20b1) vollständig außerhalb der

20

25           Umgrenzungslinie (12b1) des Durchgangslochs (12b) angeordnet ist.

2. Linearführungseinrichtung nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet**, dass die Begrenzungslinie (20b1) dann, wenn der am weitesten vorauslaufend angeordnete Punkt (P) des Abdeckbandes (20) auf der Längsmittellinie (M) des Abdeckbandes (20) angeordnet ist, vollständig außerhalb der Umgrenzungslinie (12b1) des Durchgangslochs (12b) angeordnet ist.

30

3.     Linearführungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
          **dadurch gekennzeichnet**, dass die Begrenzungslinie (20b1; 120b1)  
          wenigstens einen kreisbogenförmig ausgebildeten Abschnitt (20b1;  
          120b2) aufweist, dessen Radius ( $R$ ;  $R'$ ) größer ist als der Radius ( $r$ )  
5       der Umgrenzungslinie (12b1; 112b1) des wenigstens einen  
          Durchgangslochs (12b; 112b).
4.     Linearführungseinrichtung nach Anspruch 3,  
          **dadurch gekennzeichnet**, dass die Begrenzungslinie (20b1) im  
10       Wesentlichen vollständig kreisbogenförmig ausgebildet ist.
5.     Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
          **dadurch gekennzeichnet**, dass die Begrenzungslinie (120b1; 220b1)  
          wenigstens einen geradlinig verlaufenden Abschnitt (120b3; 220b3)  
15       aufweist.
6.     Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
          **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Teil (20b4) des freien  
          Endes (20b) des Abdeckbands (20) relativ zu einem Hauptabschnitt  
20       (20e) des Abdeckbands (20) zur Führungsschiene (12) hin abge-  
          winkelt ausgebildet ist.
7.     Linearführungseinrichtung nach Anspruch 6,  
          **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abwinkelungs-Winkel ( $\alpha$ ) einen  
25       Wert von zwischen etwa  $5^\circ$  und etwa  $10^\circ$  aufweist.
8.     Linearführungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
          **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dicke zumindest eines Teils  
          (20b5) des freien Endes (20b) des Abdeckbands (20) verglichen mit  
30       der Dicke eines Hauptabschnitts (20e) des Abdeckbands (20)  
          reduziert ist, vorzugsweise sich verjüngend ausgebildet ist.

### Zusammenfassung

5 Eine Linearführungseinrichtung umfasst eine Führungsschiene (12), einen  
auf der Führungsschiene (12) verschiebbar geführten Führungswagen und  
ein an der oberen Fläche (12a) der Führungsschiene (12) anbringbares  
Abdeckband (20). Erfindungsgemäß ist die Begrenzungslinie (20b1) wenig-  
stens eines der freien Enden (20b) des Abdeckbands (20) derart  
10 ausgebildet, dass dann, wenn ein in Längsrichtung (L) der Führungsschiene  
(12) am weitesten vorauslaufend angeordneter Punkt (P) des  
Abdeckbandes (20) mit der Umgrenzungslinie (20b1) eines Durch-  
gangslochs (12b) in einer zur Abdeckbandebene (E) im Wesentlichen  
orthogonal verlaufenden Richtung (O) fluchtet, ein vom Punkt (P) auf  
dessen von der Längsmittellinie (M) des Abdeckbandes (20) abgewandter  
15 Seite ausgehender Abschnitt (20b6) der Begrenzungslinie (20b1)  
vollständig außerhalb der Umgrenzungslinie (12b1) des Durchgangslochs  
(12b) angeordnet ist.

(Fig. 2)

20

25

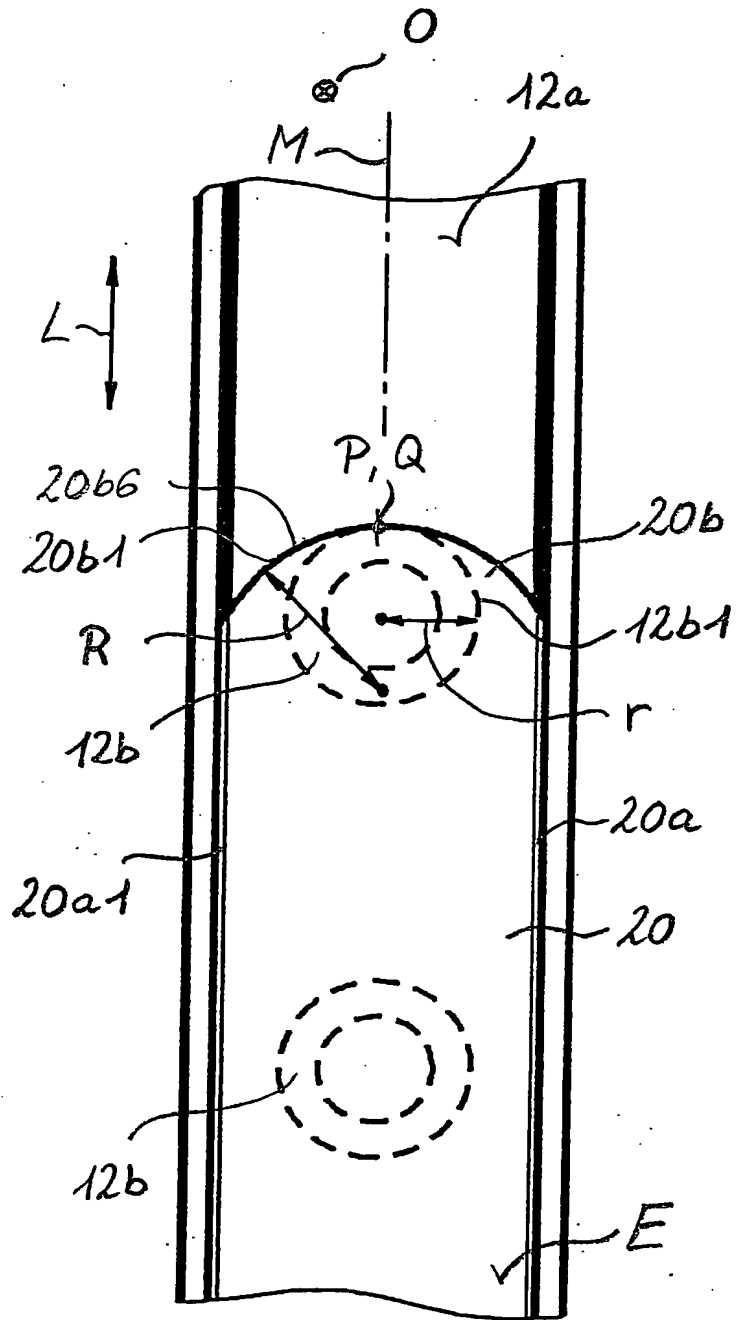
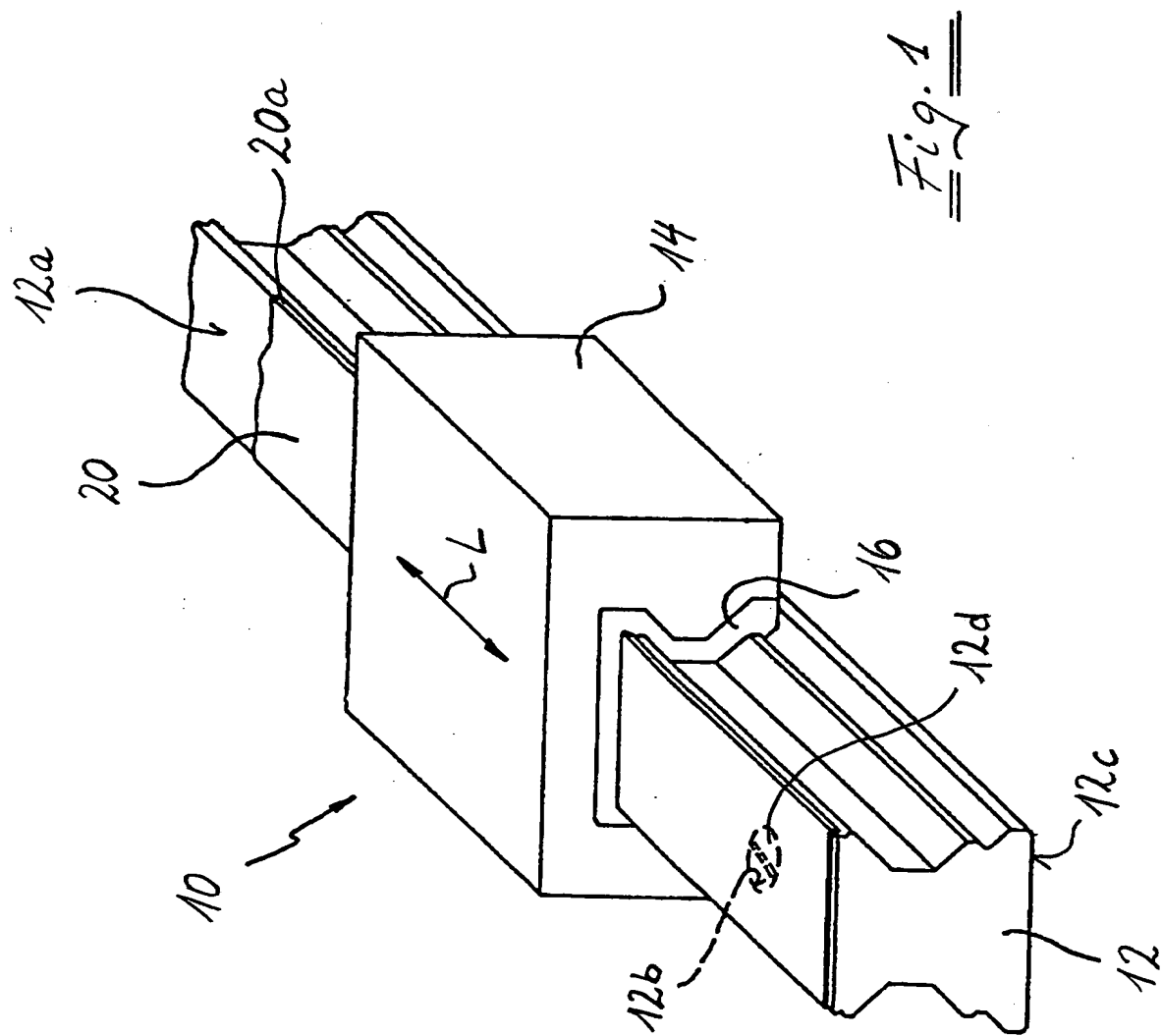
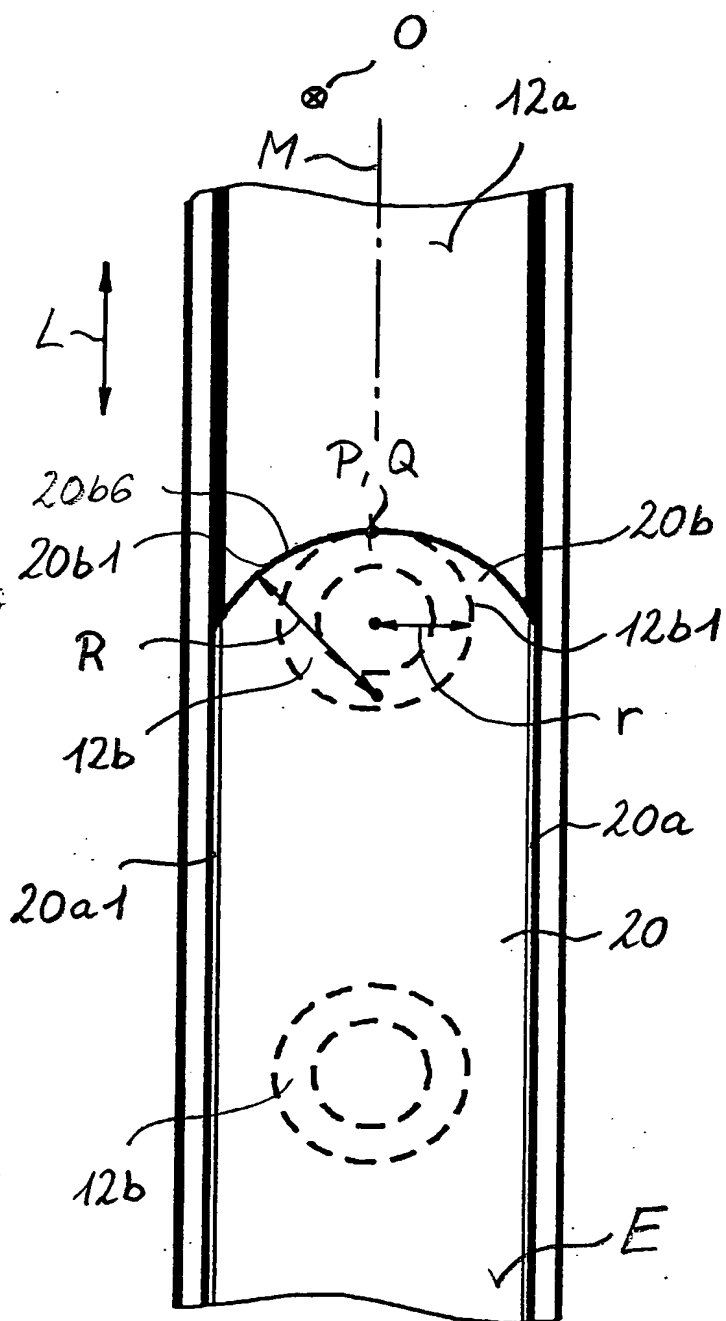
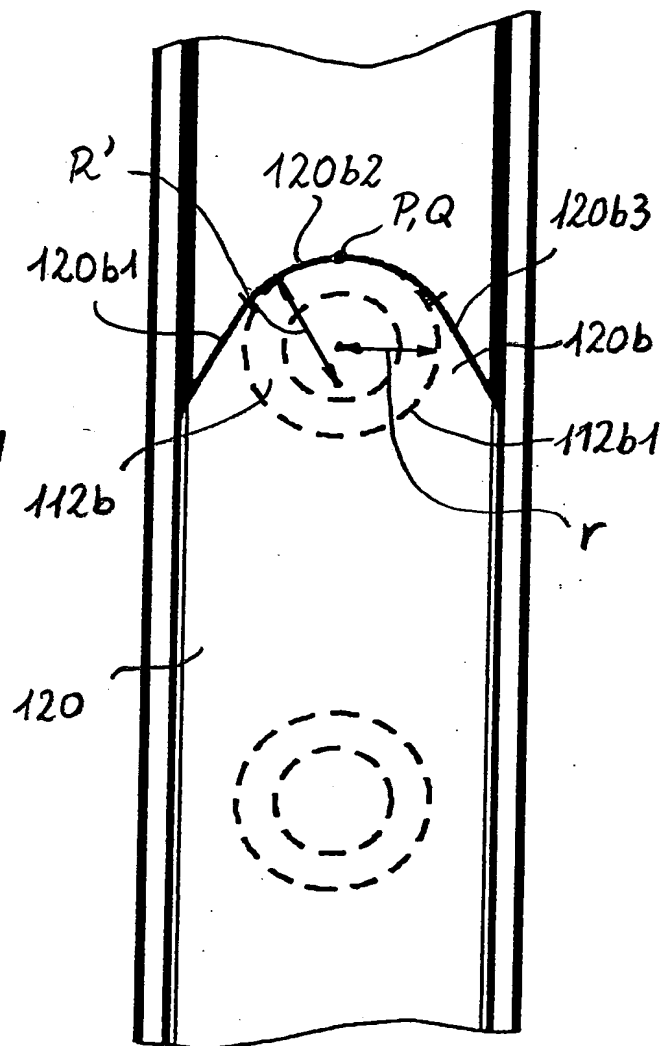


Fig. 2



Fig. 2Fig. 3





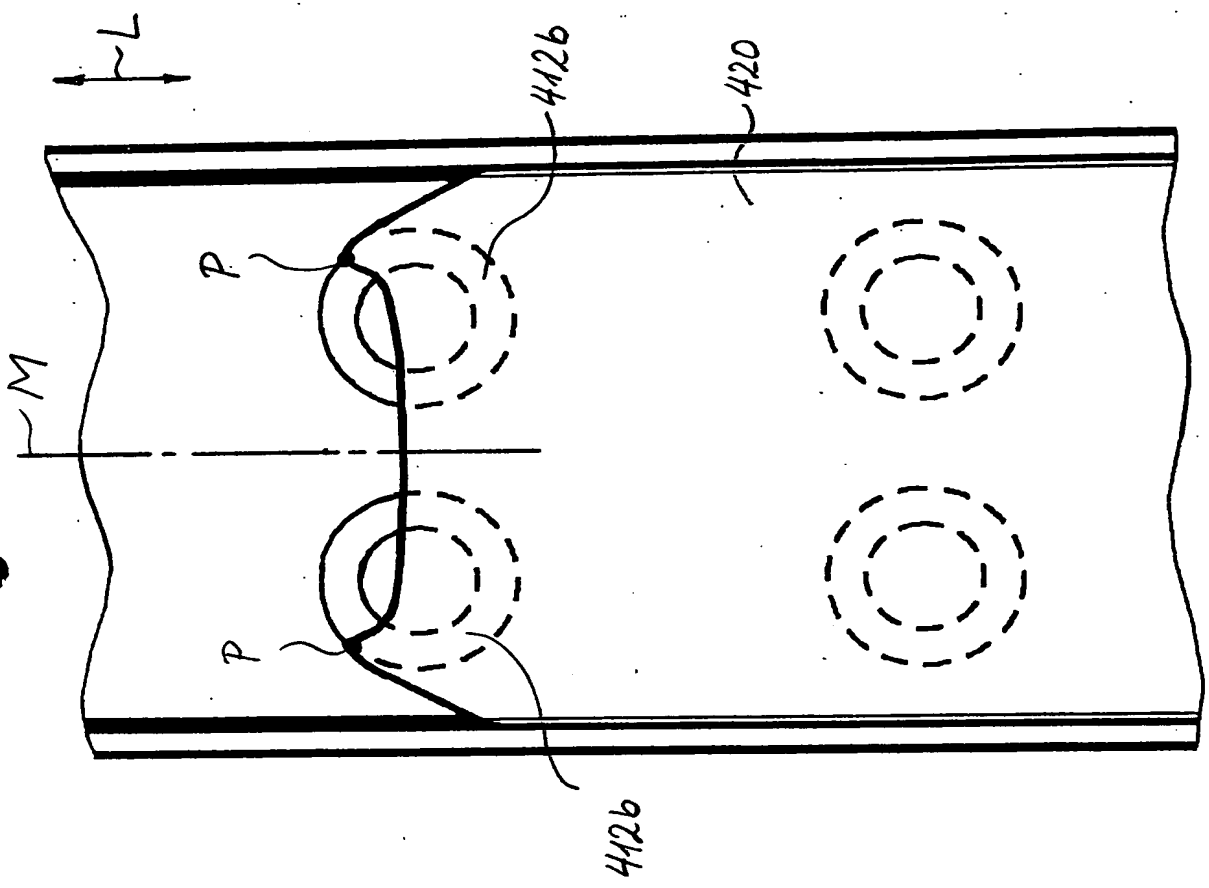


Fig. 6

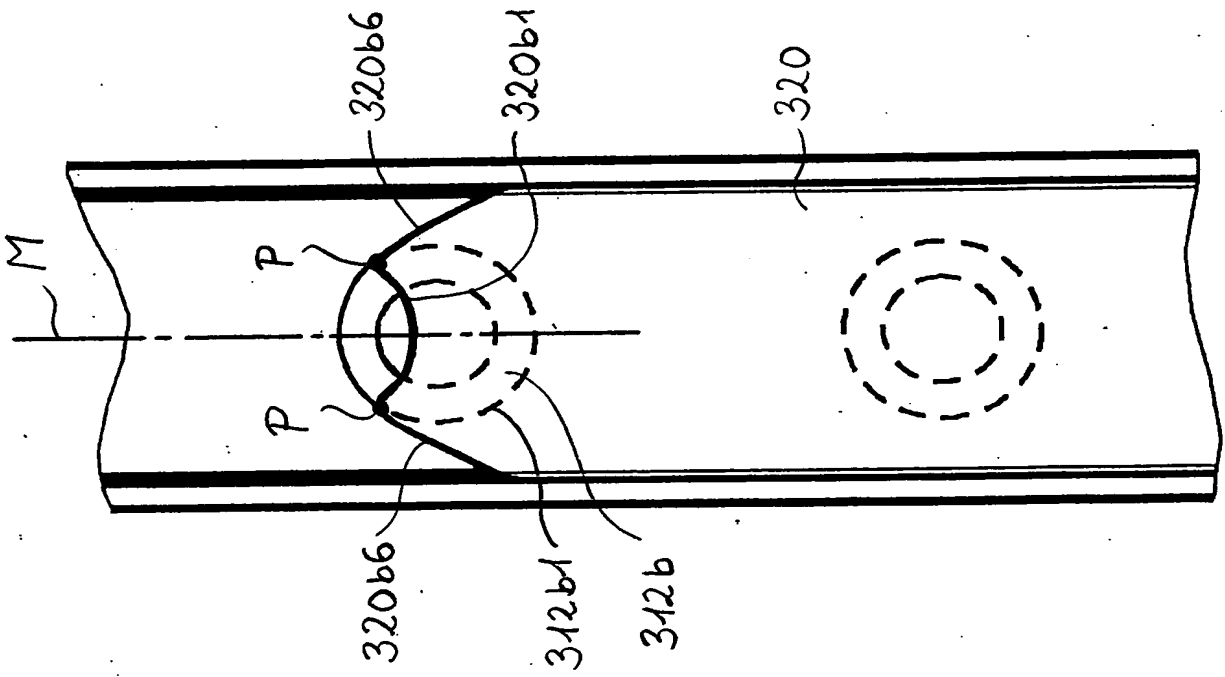


Fig. 5

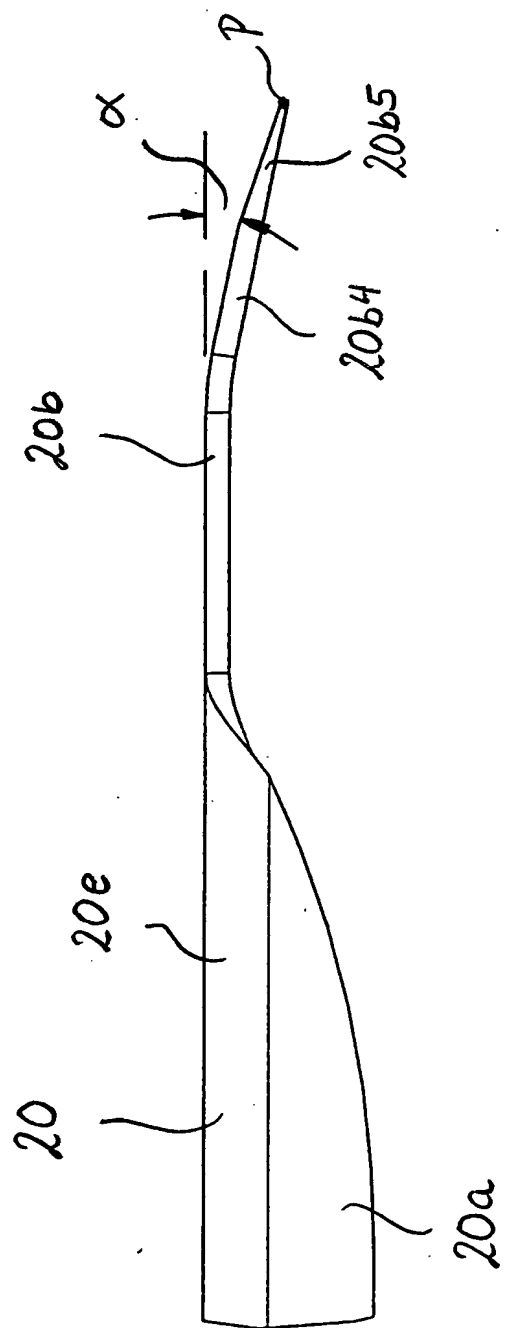


Fig. 7